

**NASKAH PUBLIKASI**  
**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA *SWING KIDS* (AYUNAN**  
**ANAK) SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF**



**Diajukan Oleh:**

**KUNCARA YUDHA UTAMA**  
**NIM : D400090028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2014**

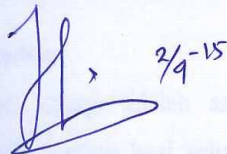
## LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah Publikasi ini dengan judul **“PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SWING KIDS (AYUNAN ANAK) SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF”** diajukan guna memenuhi kelengkapan sebagai syarat tugas akhir untuk menyelesaikan Program sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta. naskah Publikasi ini telah disetujui pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 1 April 2015

Pembimbing I



(Hasyim Asy'ari, ST., MT.)

Pembimbing II



(Aris Budiman, ST., MT.)

# **PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SWING KIDS (AYUNAN ANAK) SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF**

Kuncara Yudha Utama  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
E-mail : boyzyudha@gmail.com

## **ABSTRAKSI**

*Penggunaan energi listrik semakin meningkat, sedangkan pasokan energi listrik dituntut untuk memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut. Pembuatan pembangkit listrik tenaga Swing Kids merupakan salah satu alat yang bisa dimanfaatkan sebagai energi listrik alternatif.*

*Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat Swing Kids sebagai penghasil energi listrik dan mengetahui karakteristik keluaran arus dan tegangan yang dihasilkan.*

*Metode penelitian ini dilakukan dengan pembuatan Swing kids menggunakan besi balok dengan ketebalan 2 milimeter. Pembangkit Listrik Tenaga Swing Kids ini didesain sedemikian rupa agar dapat memutarakan flywheel secara maksimal, karena tarikan pada Swing Kids digunakan sebagai penggerak awal. Sistem pembangkit ini memanfaatkan Generator DC sebagai pembangkit listrik, kemudian diubah dengan memakai inverter untuk mendapatkan keluaran AC.*

*Hasil dari pengujian tegangan dan arus yang dihasilkan tergantung pada kecepatan putar flywheel untuk menggerakkan generator DC. Pada kondisi 700 RPM dapat menghasilkan tegangan 10.8V dan arus 1.62 A. Pada sistem pembangkit ini mampu dibebani lampu LED 20 watt.*

**Kata kunci:** *Swing Kids, flywheel, Generator DC*

## **1. Pendahuluan**

Masalah energi adalah salah satu masalah penting bagi seluruh negara berkembang maupun telah maju. Sumber energi pada saat ini masih memiliki ketergantungan pada sumber energi fosil yang merupakan sumber energi yang

akan habis atau tidak dapat terbaru. Selain itu beberapa masalah yang ditimbulkan oleh penggunaan sumber energi fosil yaitu menipisnya cadangan minyak bumi, ketidakstabilan harga akibat laju pemerintah yang lebih besar dari produksi dan konsumsi udara

yang turut menyumbang polusi gas rumah kaca. Dari perihal tersebut maka perlu sumber energi terbarukan yang tentunya ramah lingkungan dan mampu memenuhi kebutuhan. Sebenarnya sudah banyak energi terbaru yang telah dikembangkan, salah satunya adalah energi arus yang banyak dikembangkan dinegara-negara maju.

Untuk memenuhi kebutuhan listrik dunia, telah diupayakan berbagai pembangkit listrik seperti pembangkit listrik tenaga air, Pembangkit Listrik tenaga nuklir, pembangkit listrik tenaga kinetik dan pembangkit listrik lainnya.

Berdasarkan deskripsi tersebut maka dalam rancangan tugas akhir ini *Swing Kids* alat jenis ini tanpa disadari dapat dimanfaatkan menjadi sumber Energi kinetik. Pada dasarnya energi itu tidak dapat dimusnahkan tetapi energi dapat berubah bentuk menjadi energi lain. Sehingga energi kinetik yang ditarik oleh *Swing Kids* dapat berubah menjadi energi mekanik berupa gaya tarik yang bisa

memutarakan generator sehingga dapat menghasilkan energi listrik.

Pencarian energi alternatif dari sumber energi yang memiliki potensi untuk menghasilkan energi listrik kebanyakan sering diabaikan dan tidak dimanfaatkan. Kebutuhan energi yang berbanding lurus dengan peningkatan eksponensial populasi umat manusia membuat manusia secara cepat harus beralih menuju ke sumber energi alternatif terbarukan. Bila semua jenis alat ayunan memiliki potensi energi yang dapat dibangkitkan menjadi sumber energi listrik, maka energi listrik dapat dihasilkan dari sumber yang belum disadari sebelumnya.

## **2. Tujuan**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah menganalisa hasil atau kapasitas dari pengujian pembangkit listrik tenaga *swing kids* dengan membebani generator DC.

## **3. Metode Penelitian**

### **a. Jadwal Penelitian**

Jadwal penelitian yang meliputi persiapan, pelaksanaan dan pelaporan

hasil pengujian “Pembangkit listrik tenaga *Swing Kids* (ayunan anak) sebagai sumber energy alternative ”jadwal maksimal 5 bulan.

b. Bahan dan Peralatan

- 1) Besi balok ukuran panjang 1,5m sebanyak 2 buah.  
Dan besi balok ukuran 1m dan 75cm.
- 2) Besi AS diameter 1 inch, dan paling kecil 19mm.
- 3) *Bearing* ukuran 1 inch ”205” 2 buah dan 19mm ”204” 4 buah.
- 4) Kopel tuas diameter 15mm 2 buah.
- 5) Gear sepeda diameter 20cm, 15cm masing-masing 1 buah dan 5cm 3 buah.
- 6) Rantai *gear* sepeda 2 set.
- 7) Baut ukuran 4 sebanyak 10 buah.
- 8) Mur baut baja sebanyak 4 buah.
- 9) Generator DC 74,6 watt. 3600 rpm 12 Volt.

c. Studi Literatur

Studi literature adalah mencari referensi teori yang relevan

dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan, refrensi ini dapat dicari di buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs di internet.

d. Perencanaan Sistem

Rangkaian yang dibuat yaitu ayunan digunakan sebagai penarik beban, yang dihubungkan dengan tuas atau kopel yang memutar *gearbox*. Kemudian *gearbox* dihubungkan ke *flywheel*, sehingga *flywheel* dapat memutar generator dan menghasilkan energy listrik.

e. Pengujian Sistem

- 1) Pengujian mesin dengan menghubungkan *output* dengan VU tegangan, Lampu Led AC 20 Watt.
- 2) Pengukuran *output* RPM, tegangan dan arus saat *Swing Kids* di tarik dengan kecepatan yang berbeda - beda.

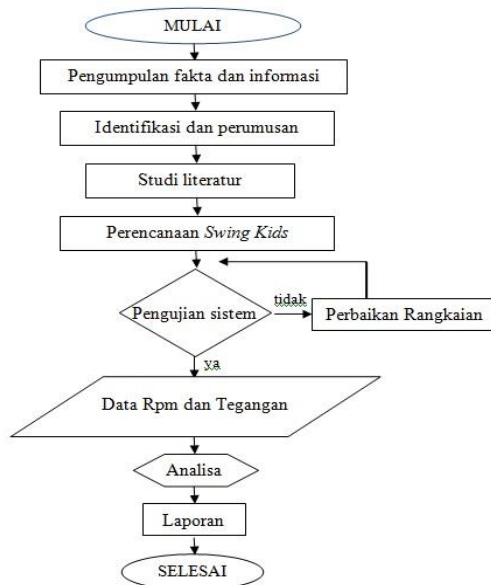
f. Analisa Data

Analisa data yang dilakukan pengujian sistem adalah data akan diambil berupa data kecepatan tarikan pada *Swing Kids*, RPM pada

*flywheel*, tegangan dan arus, data tersebut diolah dengan program *Microsoft Excel* yang digunakan untuk perhitungan analisa dalam bentuk tabel.

#### g. Pengambilan Kesimpulan

Secara sistematis Langkah-langkah dalam tugas akhir dijadikan dalam bentuk diagram alir seperti gambar di bawah ini :



Gambar1.Flowchart Penelitian

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian mengenai percobaan pembangkit listrik tenaga *Swing Kids* di bengkel bubut dan las. Hasil data penelitian berdasarkan pada hasil

pengujian pembangkit listrik tenaga *Swing Kids* dengan memberikan gaya tarikan pada kopel ke *gearbox* sehingga dapat memutarakan generator.

Tabel 1.Hasil Percobaan

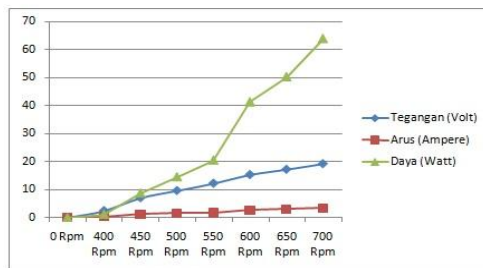
Putaran Generator DC (RPM)	Tegangan AC (volt)	Arus AC (Ampere)	Tegangan DC (volt)	Arus DC (Ampere)	Lumen Lampu Led (lux)	Daya (Watt)
400	2.4	0.37	1.6	0.18	0	0.29
450	4.3	0.98	2.4	0.05	359	2.52
500	6.2	1.14	4.3	1.2	784	5.16
550	8.34	1.36	6.7	1.34	1053	8.99
600	9.86	1.53	9.4	1.42	1300	13.34
650	11.6	1.7	10.1	1.52	1428	15.35
700	12.9	1.83	10.8	1.61	1558	17.39

Hasil pengujian pembangkit listrik tenaga *Swing Kids* dapat dilihat pada tabel, pengukuran RPM pada *Flywheel*, tegangan dan arus saat sebelum atau sesudah di inverter dan daya pada saat Generator DC dibebani Lampu Led.

#### a. Analisa Hasil Percobaan

Dari output alat yang telah dibuat, perlu dilakukan analisa terlebih dahulu, apakah alat sudah sesuai dengan perencanaan, yakni dengan melakukan percobaan. Keluaran output dari generator dipengaruhi oleh putaran (RPM). Output generator dapat menutun

apabila kopel tidak mendapatkan tarikan yang signifikan, karena kecepatan putar (RPM) disimpan oleh *flywheel*, arus dan tegangan mengalami skala tertentu, semakin tinggi RPM semakin tinggi arus dan tegangan yang dikeluarkan oleh Generator DC.

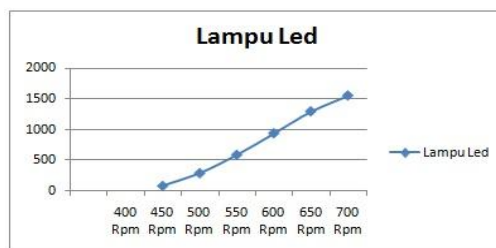


Gambar 2. Grafik hubungan kecepatan putar (RPM) dengan Tegangan, Arus dan Daya pada saat Generator DCdibebani Lampu Led.

Gambar 2 menunjukkan kenaikan tegangan, arus dan daya sebanding dengan kenaikan skala kecepatan putar sebesar 50 RPM, tegangan saat kecepatan putar 400 RPM sebesar 1.6 V dan arus sebesar 0.18 A, daya yang dikeluarkan sebesar 0.29 Watt dengan skala yang kecil dan maka

belum mampu menyalakan lampu Led. Pada kecepatan putar 450 RPM tegangan sebesar 2.4 V dan arus 1.05 A serta dayanya 2.52 Watt, lampu Led baru dapat menyala. Kenaikan sangat signifikan setelah kecepatan putar tersebut 500 RPM dengan tegangan 4.3 V, arus 1.2 A dan daya 5.16 Watt dimana pada kecepatan putar 550 RPM tegangan 6.7 V, dan Arus 1.34 A daya yang didapat 8.99 Watt, lalu pada kecepatan putar 600 RPM tegangan 9.4 V, Arus 1.42 A serta daya 13.34 Watt, dimana pada saat putaran 650 RPM tegangan 10.1 V, Arus 1.52 A dan daya 15.35 Watt, lalu pada kecepatan 700 RPM tegangan 10.8 V, Arus 1.62 A dan daya 17.39 Watt, dengan kenaikan skala kecepatan putar sebesar 50 RPM tersebut, dihasilkan tegangan, arus dan daya mengalami kenaikan yang berbeda-beda, rata-rata kenaikan tegangan 6.5 V.

Rata-rata kenaikan Arus 1.2 A dan rata-rata kenaikan daya sebesar 9.0 Watt dimana pada kecepatan putar maksimal dari data yang diperoleh sebesar 700 RPM tegangan bangkitan Generator DC 10.8 V, arus 1.61 A dan daya 17.39 watt.



Gambar3.Grafik hubungan kecepatan putar (RPM) dengan Lumen Lampu Led.

Gambar 3 menunjukkan grafik kenaikan lumen yang dihasilkan oleh 1 lampu led. Pada kecepatan putar 400 RPM lampu led tidak menyala dengan skala lumen 0 lux. Lampu mulai menyala saat kecepatan putar 450 RPM, pada lampu led sebesar 359 Lux. Saat kecepatan putar 500 RPM lampu led 784 lux, kecepatan putar 550 RPM lampu led 1053 lux, kecepatan putar

600 RPM lampu led 1300 lux, kecepatan putar 650 RPM lampu led 1428 lux, kecepatan putar 700 RPM lampu led 1558 lux. Pada kecepatan putar maksimal 700 RPM lampu led yang berjenis LHE 12-15 Vdc 240 mA mampu menghasilkan lumen sebesar 1558 Lux.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### a. Kesimpulan

Uraian hasil pengujian dan analisa maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Pembangkit Listrik Tenaga *Swing Kids* mampu menghasilkan kecepatan Putar (RPM) yang meningkat, Kecepatan putar *flywheel* tergantung pada kekuatan tarikan, Kecepatan putar di stabilkan oleh *flywheel* dan di simpan dalam durasi waktu 30-60 detik, Dengan kecepatan menurun perlahan, Pada kecepatan putar maksimal generator DC dapat menyalakan Lampu Led 20 watt, Semakin tinggi kecepatan putar pada



Generator DC tegangan dan arus juga semakin besar.

b. Saran

- 1) Adanya modifikasi pada jenis dan model *gearbox* dengan pengembangan *gearbox* 2/3 tingkat supaya bias menghasilkan putaran yang lebih tinggi.
- 2) Diharapkan menggunakan *flywheel* yang berdiameter lebih besar dan lebih tebal agar *flywheel* ini bias menyimpan energy mekanik yang lebih besar dan lebih stabil. Adanya pengembangan atau modifikasi lagi pada Generator DC magnet permanen agar Generator DC ini bias menghasilkan daya yang lebih besar saat putaran rendah.
- 3) Sebaiknya pembangkit listrik tenaga *Swing Kids* di terapkan pada taman bermain atau taman kanak-kanak (TK), dengan pemanfaatan *outputnya* sebagai energy

alternatif.

- 4) Adanya pengembangan akumulator supaya energy bisa di simpan dan penggunaan lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ganedio, 2008, *Pembangkit Listrik Tenaga Jalan Raya*, *Forum.kompas.com*, 05/03/2008
- Munadi, Agus, 2013, *Pembangkit Listrik Tenaga Speed Bump Sebagai Sumber Energi Alternatif*, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta
- Prasetyo, Andy, 2010, *Uji Karakteristik Mekanisme Pembangkit Energi Listrik pada Speed Bump dengan Mekanisme Fly Whell*, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Weried Priananda, C. dkk, 2011, *Rancang Bangun Elektrical System Pada Speed Bump Pembangkit Daya*, Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya.